

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-106033

(43)公開日 平成6年(1994)4月19日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 61/34		8014-4D		
A 6 1 M 1/14	3 1 0	8718-4C		
	3 5 1	8718-4C		
	3 5 7	8718-4C		

審査請求 未請求 請求項の数2(全6頁)

(21)出願番号 特願平4-255047

(22)出願日 平成4年(1992)9月24日

(71)出願人 000144544

株式会社三陽電機製作所

岐阜県岐阜市上土居2丁目4番1号

(72)発明者 水野 幸夫

岐阜県岐阜市榕洞425番地の54

(72)発明者 伊藤 健

岐阜県岐阜市上川手170番地

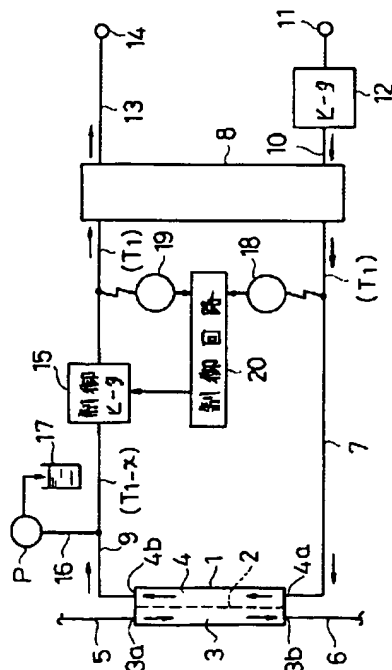
(74)代理人 弁理士 恩田 博宣

(54)【発明の名称】 限外濾過制御装置

(57)【要約】

【目的】ダイアライザへ流入する透析液温度と排出する透析液温度とを等しくすることにより、ポンプ限外濾過量を高精度に制御する。

【構成】血液と透析液を半透膜2を介して接触させるダイアライザ1と、前記ダイアライザ1内への透析液流入量と同ダイアライザ内からの透析液排出量を等容量流入する等容量ポンプ8とを備えた限外濾過装置において、前記ダイアライザ1内へ流入する透析液の温度を測定するサーミスタ18と、ダイアライザ1内から排出する透析液の排出温度を測定するサーミスタ19と、前記両サーミスタ18、19からの測定値に基づき流入温度と排出温度とを比較する制御回路20と、ダイアライザ1とサーミスタ19間の管路上に設けられるヒータ15とを設ける。そして、前記制御回路20の温度比較の結果、排出温度が流入温度よりも低い時、ヒータ15を制御して両温度が等温度になるべく温度補正する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理流体と透析液を限外濾過膜（2）を介して接触させる流体分離器（1）と、前記流体分離器（1）内への透析液流入量と同流体分離器（1）内からの透析液排出量を等容量流出入する等容量計量器（8）とを備えた限外濾過装置において、前記流体分離器（1）内へ流入する透析液の流入温度を測定する第一温度検出手段（18）と、流体分離器（1）内から排出する透析液の排出温度を測定する第二温度検出手段（19）と、前記第一温度検出手段（18）と第二温度検出手段（19）とからの測定値に基づいて流入温度と排出温度の温度差を比較する比較手段（20）と、流体分離器（1）と第二温度検出手段（19）間の管路上に設けられ、流体分離器内から排出した透析液を加熱する加熱手段（15）と、前記比較手段の比較の結果、排出温度が流入温度よりも低い時、前記加熱手段（15）を制御して両温度が等温度になるべく温度補正する第一の制御手段（20）とを設けたことを特徴とする限外濾過装置。

【請求項2】 被処理流体と透析液を限外濾過膜（2）を介して接触させる流体分離器（1）と、前記流体分離器（1）内への透析液流入量と同流体分離器（1）内からの透析液排出量を等容量流出入する等容量計量器（8）とを備えた限外濾過制御装置において、前記流体分離器（1）内へ流入する透析液の流入温度を測定する第一温度検出手段（18）と、流体分離器（1）内から排出する透析液の排出温度を測定する第二温度検出手段（19）と、前記第一温度検出手段（1）と第二温度検出手段（19）とからの測定値に基づいて流入温度と排出温度の温度差を比較する比較手段（20）と、その時々々の流入温度と排出温度の温度差にて減少する透析液の容積データが記憶された記憶手段（25）と、流体分離器（1）と等容量計量器（8）間の管路に設けられ、透析液を系外へ排出又は系の流体を系内へ導く調整ポンプ（P1）と、前記比較手段の比較の結果、排出温度が流入温度よりも低い時、前記記憶手段に記憶した透析液の容積データに基づいて調整ポンプ（P1）の回転制御を行う第二の制御手段（20）とを設けたことを特徴とする限外濾過装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は限外濾過制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から浸透性を有する薄膜を利用して透析及び限外濾過の原理により液体の濃縮、分離を行う技術については広く知られている。例えば、血液の浄化

処理に用いる人工透析装置においては、透析及び限外濾過の原理により血液中の老廃物、水分等を除去するものであるが、これらの限外濾過量を正確に制御するために、その一例として特公昭56-82号に示す流体分離装置が提案されている。この装置は血液等の被処理流体と透析液を浸透性半透膜を介して接触させる流体分離装置に対して、同分離装置の透析液流入口と透析液流出口とを等容量計量器にて接続したものである。そして、等容量計量器は前記透析液流入口に流入する透析液と前記透析液流出口から流出する透析液量を等容量にて行うようにしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上述した装置では流体分離装置の透析液室へ流入する透析液は被処理流体との接触により熱交換され、透析液が透析液室に流入する前の温度と、透析液室6から流出した温度に誤差が生じた場合、限外濾過量を正確にコントロールできない問題があった。同様に、室内温度等の影響によっても限外濾過量に誤差を生じる問題があった。この限外濾過量が正確に得られないと、具体的には人工透析装置において、限外濾過量としての除水量が多すぎる場合には、患者の血圧低下を招いたり、逆に除水量が少なすぎる場合には、患者の体にむくみが生じる問題がある。

【0004】 そこで、本出願人はこれらの問題点に着目し、人工透析装置を使って限外濾過量としての除水量の誤差について調べた。その結果、一回の透析治療に用いる透析液は120リットルであり、透析液室6へ流入する前の温度と、透析液室6から流出した温度差が2℃あると、透析液は約80ccの容積が減少する。このため、この温度差がもとで生ずる除水量の誤差は約80ccとなり、無視できないものであった。

【0005】 本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は流体分離器と等容量計量器間の透析液の流動過程において、流体分離器内へ流入する前の透析液の流入温度と、流体分離器内から流出された透析液の流出温度に温度差がある場合でも、除水誤差をなくして限外濾過量を高精度に制御することができる限外濾過制御装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するために第一の発明は、被処理流体と透析液を限外濾過膜を介して接触させる流体分離器と、前記流体分離器内への透析液流入量と同流体分離器内からの透析液排出量を等容量流出入する等容量計量器とを備えた限外濾過装置において、前記流体分離器内へ流入する透析液の流入温度を測定する第一温度検出手段と、流体分離器内から排出する透析液の排出温度を測定する第二温度検出手段と、前記第一温度検出手段と第二温度検出手段とからの測定値に基づいて流入温度と排出温度の温度差を比較する比較手段と、流体分離器と第二温度検出手段間の管路上に

設けられ、流体分離器内から排出した透析液を加熱する加熱手段と、前記比較手段の比較の結果、排出温度が流入温度よりも低い時、前記加熱手段を制御して両温度が等温度になるべく温度補正する第一の制御手段とを設けたことをその要旨とするものである。

【0007】第二の発明は被処理流体と透析液を限外濾過膜を介して接触させる流体分離器と、前記流体分離器内への透析液流入量と同流体分離器内からの透析液排出量を等容量流入する等容量計量器とを備えた限外濾過制御装置において、前記流体分離器内へ流入する透析液の流入温度を測定する第一温度検出手段と、流体分離器内から排出する透析液の排出温度を測定する第二温度検出手段と、前記第一温度検出手段と第二温度検出手段からの測定値に基づいて流入温度と排出温度の温度差を比較する比較手段と、その時々々の流入温度と排出温度の温度差にて減少する透析液の容積データが記憶された記憶手段と、流体分離器と等容量計量器間の管路に設けられ、透析液を系外へ排出又は系外の流体を系内へ導く調整ポンプと、前記比較手段の比較の結果、排出温度が流入温度よりも低い時、前記記憶手段に記憶した透析液の容積データに基づいて調整ポンプの回転制御を行う第二の制御手段とを設けたことをその要旨とするものである。

【0008】

【作用】このように構成された第一の発明は、比較手段が第一温度検出手段から入力した透析液の流入温度と、第二温度検出手段から入力した透析液の排出温度の温度差を比較する。そして、制御手段は比較手段が流入温度と排出温度の温度差を比較した結果、排出温度が流入温度よりも低い時、排出温度と流入温度とが等しくなるように加熱手段の制御を行う。この結果、両温度差にて生じる透析液の容積誤差を生じることなくなり、等容量計量器からの透析液の排出量と流入量は等しくなる。このため、流体分離器内への透析液流入量と同流体分離器内からの透析液排出量は一定となり、高精度の限外濾過量が得られる。

【0009】又、第二の発明については比較手段が第一温度検出手段から入力した透析液の流入温度と、第二温度検出手段から入力した透析液の排出温度の温度差を比較する。そして、制御手段は比較手段が流入温度と排出温度の温度差を比較した結果、排出温度が流入温度よりも低い時、記憶手段にて記憶した容積データに基づいて調整ポンプの回転制御を行い、所定量の透析液を系外へ排出、又は系外から流体を系内へ導入する。この結果、両温度差が生じても、透析液の容積誤差を生じることなくなり、等容量計量器からの透析液の排出量と流入量は等しくなる。このため、流体分離器内への透析液流入量と同流体分離器内からの透析液排出量は一定となり、高精度の限外濾過量が得られる。

【0010】

#### 【実施例】

(第一実施例) 以下、第一の発明を血液の浄化処理に用いる透析装置に具体化した第一実施例を図1及び図2に従って説明する。

【0011】図1に示すように、流体分離器としてのダイヤライザ1は限外濾過膜としての半透膜2にて、被処理流体室としての血液室3と、透析液室4とに互いに隔絶されている。血液室3の流入口3aは血液流入用パイプ5を介して、図示しない血液ポンプに接続されている。血液室3の流出口3bは血液排出用パイプ6を介して、図示しない血液排出部に接続されている。

【0012】一方、透析液室4の流入口4aは透析液流入用パイプ7を介して、図示しない一対の等容量ポンプ等を備えた公知技術である等容量計量器8に接続されている。透析液室4の流出口4bは透析液流出用パイプ9を介して、前記等容量計量器8に接続されている。この等容量計量器8は新鮮透析液の流入パイプ10を介して、図示しない透析液タンクに接続された新鮮透析液入口11に接続されている。流入パイプ10上には、透析液タンクからの新鮮透析液を体温と同温に上昇するためのヒータ12が設けられている。又、等容量計量器8は使用済透析液の排出パイプ13を介して、使用済透析液出口14に接続されている。

【0013】前記透析液流入用パイプ7上には、第一温度検出手段としての第一サーミスタ18が設けられている。一方、透析液流出用パイプ9上には、使用済透析液を所定温度に上昇させる加熱手段としての制御ヒータ15が設けられている。透析液流出用パイプ9上において、制御ヒータ15と等容量計量器8の間には、第二温度検出手段としての第二サーミスタ19が設けられている。透析液流出用パイプ9上において、制御ヒータ15と透析液室4の流出口4bとの間には、除水パイプ16が接続されている。除水パイプ16上には、使用済透析液から除水するための除水ポンプPが設けられている。除水パイプ16の排出端部には除水量の計量器17が配設されている。

【0014】そして、前記第一及び第二サーミスタ18、19の温度検出信号は比較手段及び制御手段としての制御回路20へ出力されるようになっている。そして、この検出信号に基づいて制御回路20は第一及び第二サーミスタ18、19から検出された温度を比較演算し、使用済透析液の温度が新鮮透析液の温度よりも低いと判断した時には、前記制御ヒータ15を作動させて、使用済透析液の温度を上昇させて両者の温度差を0°Cに補正するようになっている。

【0015】次に、このように構成された透析装置の作用を説明する。透析装置を作動させると、透析液はヒータ12にて所定温度T1°Cに上昇され、等容量計量器8が作動して等容量計量器8内へ流入する。そして、等容量計量器8から排出された新鮮透析液は、透析液流入

5

用パイプ7を介して透析液室4内に流入口4aから流入される。同時に、透析液室4の流出口4bからは、使用済透析液が透析液流出用パイプ9を介して、使用済透析液が等容量計量器8内へ流入する。等容量計量器8からは排出パイプ13を介して使用済透析液出口14から排出される。

【0016】ここで、新鮮透析液の温度 $T1^{\circ}\text{C}$ は第一サーミスタ18が検知する。同時に、ダイアライザ1による熱交換、室温等の諸条件にて使用済透析液の温度が $x^{\circ}\text{C}$ 低下した温度 $(T1-x)^{\circ}\text{C}$ を第二サーミスタ19が検知する。すると、使用済透析液の温度 $(T1-x)^{\circ}\text{C}$ と新鮮透析液の温度 $T1^{\circ}\text{C}$ を比較し、制御回路20は制御ヒータ15を作動させ、低下した温度 $x^{\circ}\text{C}$ 分を上昇させてもとの温度 $T1$ になるように補正する。この結果、等容量計量器8へ流入する使用済透析液の温度は、等容量計量器8から流出した新鮮透析液の温度 $T1^{\circ}\text{C}$ と同温度になる。従って、上述した一連の動作が繰り返され、除水ポンプPにより除水パイプ16を介して計量器17に水分が排出される。

【0017】このように第一実施例の透析装置においては、等容量計量器8から流出する新鮮透析液の温度と、等容量計量器8へ流入する使用済透析液の温度が制御ヒータ15にて同温度となるように強制的に補正されるため、従来と異なり両者の温度差に伴う透析液の容量変化がなくなる。この結果、温度差により除水量誤差がなくなり、高精度の除水を行うことができる。

【0018】(第二実施例)次に、第二の発明を前記第一実施例と同様、透析装置に具体化した一実施例を図2に従って説明する。但し、前記実施例と同一構成については同一符号を付し、その説明を省略する。

【0019】図2に示すように、透析液流入用パイプ7上において、第一サーミスタ18とダイアライザ1の流入口4aとの間には、調整ポンプとしての除水ポンプP1が設けられ、新鮮透析液の一部を系外へ排出可能になっている。又、第二の制御手段としての制御回路20内には記憶手段としての記憶部25が設けられ、この記憶部25には第一及び第二サーミスタ18、19の温度差に基づいて変化する透析液の容積データが記憶されている。例えば、本実施例では $2^{\circ}\text{C}$ の温度差があると約80ccの使用済透析液の容積が減少するように設定されている。そして、制御回路20はこの容積データに基づいて除水ポンプP1の回転数を制御して減少分の除水量を加減制御するようになっている。なお、前記第一実施例の透析装置で説明した制御ヒータ15は省略されている。

【0020】次に、このように構成された透析装置の作用を説明する。新鮮透析液の温度 $T1$ は第一サーミスタ18にて検出され、同時に、温度 $x^{\circ}\text{C}$ 低下した使用済透析液の温度 $(T1-x)^{\circ}\text{C}$ を第二サーミスタ19にて検出される。すると、制御回路20は各サーミスタ1

6

8、19の検出データに基づいて使用済及び新鮮透析液の温度を比較し、記憶部25にて前記温度 $(T1-x)^{\circ}\text{C}$ に対応する除水量を割り出す。そして、制御回路20は割り出した除水量データに基づいて除水ポンプP1の回転を加減制御し、新鮮透析液の一部を系外へ排出する。この結果、従来と異なり、前記第一実施例と同様に、使用済透析液の温度が低下しても正確な除水量を得ることができる。

【0021】なお、本発明は上記実施例に限定されることはなく、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で以下のようにしてもよい。

(1) 前記第一実施例において、制御ヒータ15は制御回路20にて温度制御したが、これ以外に、制御回路20とヒータ12を電氣的に接続し、制御回路20にて両ヒータ15、12を制御し、新鮮透析液と使用済透析液の温度を等しくなるようにしてもよい。

【0022】(2) 前記第一実施例においてヒータ12を省略し、図3に示すように、透析液流出用パイプ9と透析液流入用パイプ7を制御ヒータ15の周囲に各々巻着してもよい。そして、各々のパイプ7、9は諸条件による温度差の平均値に基づいて所定の巻数となっている。勿論、透析液流入用パイプ7よりも透析液流出用パイプ9の巻数が多いのはいうまでもない。従って、前記実施例と同様に各パイプ7、9の流出部の温度 $Ta$ 、 $Tb$ は等しくなり、等容量計量器8には等容量の透析液が流入し、正確な除水量を得ることができる。又、ヒータ12を省略したことにより、製造コストを低減することができる。

【0023】(3) 前記第二実施例では除水ポンプP1を設けたが、ダイアライザ1の流出口4bと、等容量計量器8との間の経路に調整ポンプとしての導入ポンプを設け、使用済及び新鮮透析液の温度差に基づいて、系外から所定量の透析液を系内に導入する制御回路を設けてもよい。

【0024】

【発明の効果】以上詳述したように第一の発明によれば、流体分離器と等容量計量器間の透析液の流動過程において、流体分離器内へ流入する前の透析液の流入温度と、流体分離器内から流出された透析液の温度差をなくすことにより、流体分離器内へ流出入する透析液は等容積となり、限外濾過量を高精度に制御することができるという優れた効果を奏する。

【0025】又、第二の発明によれば、流体分離器と等容量計量器間の透析液の流動過程において、制御手段は比較手段にて排出温度が流入温度よりも低い時と判別されたとき、記憶手段にて記憶した体積データに基づいて調整ポンプの制御を行うので、排出温度と流入温度とに温度差が生じても、流体分離器内へ流出入する透析液は等容積となり、限外濾過量を高精度に制御することができるという優れた効果を奏する。

7

8

【図面の簡単な説明】

【図1】 第一実施例における透析装置の概略図である。

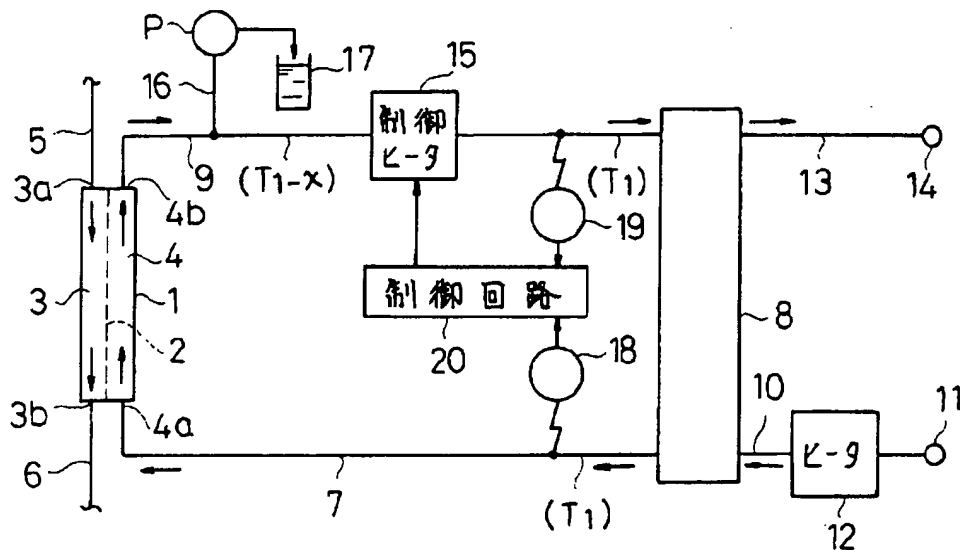
【図2】 第二実施例における透析装置の概略図である。

【図3】 他の実施例におけるヒータに透析液流入用パイプと透析液流出用パイプを巻着した正面図である。

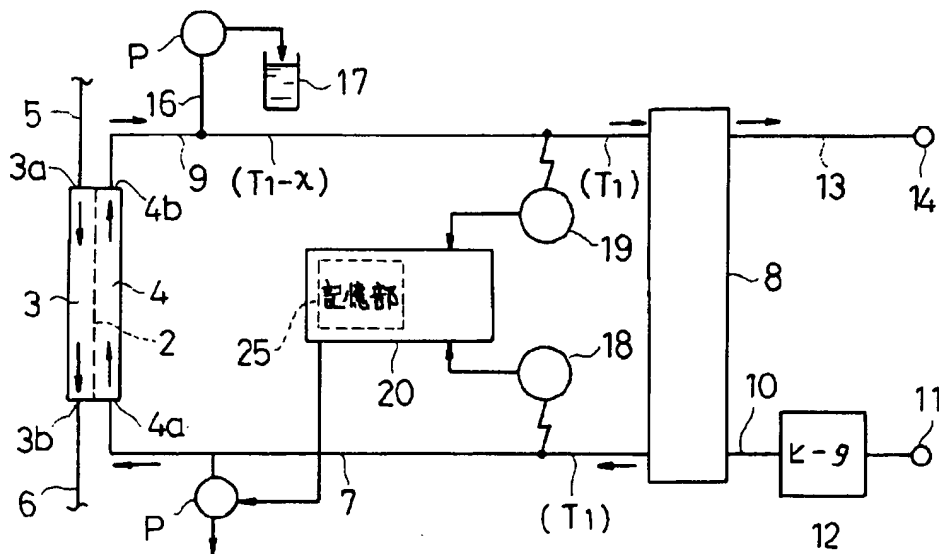
【符号の説明】

1…流体分離器（ダイアライザ）、2…半透膜（限外濾過膜）、8…等容量計量器、15…制御ヒータ（加熱手段）、18…第一温度検出手段（第一サーミスタ）、19…第二温度検出手段（第二サーミスタ）、20…制御回路（比較手段、第一及び第二の制御手段）、25…記憶部（記憶手段）

【図1】



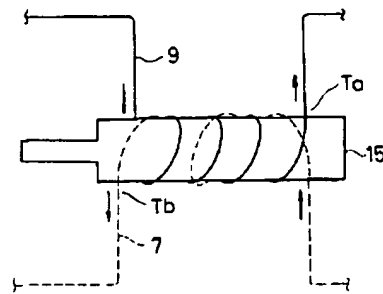
【図2】



(6)

特開平6-106033

【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**